

SOMMAIRE

	Pages
INTRODUCTION.....	1
PREMIERE PARTIE : RAPPELS	
I-RAPPELS.....	3
I-1- Définition de l'infection nosocomiale.....	3
I-2- Définition de l'infection précoce du site opératoire.....	3
I-2-1- Définition de l'infection superficielle du site opératoire.....	3
I-2-2- Définition de l'infection profonde du site opératoire.....	4
I-2-3- Définition de l'infection post-opératoire d'organe.....	4
ou d'un espace	
I-3- Physiopathologie de l'infection du site opératoire.....	6
I-3-1- Généralités.....	6
I-3-2- Mode de contamination.....	6
I-3-3- Germes fréquents en causes.....	7
I-4- Facteurs de risques.....	7
I-4-1- Liées aux patients.....	7
I-4-1-1- Classification d'ASA.....	7
I-4-1-2- Tabagisme.....	8
I-4-1-3- Age.....	8
I-4-1-4- Diabète.....	8
I-4-1-5- Malnutrition.....	8

I-4-1-6- Prise de corticoïde.....	9
I-4-1-7- Prise d'antiagrégant plaquettaire.....	9
I-4-1-8- Infection liée au virus HIV.....	9
I-4-2- Liées à l'intervention.....	9
I-4-2-1- Type d'intervention.....	9
I-4-2-2- Type de chirurgie.....	10
I-4-2-3- Durée de l'intervention.....	10
I-4-2-4- Site de l'intervention.....	10
I-4-2-5- Durée du garrot.....	10
I-4-3- Liées aux infrastructures.....	10
I-4-3-1- Séjour hospitalier	10
I-4-3-2- Les locaux chirurgicaux.....	11
I-4-3-3- Condition de la ventilation.....	11
du bloc opératoire	
I-4-3-4- Index de NNIS.....	11
I-5- Prise en charge de l'infection.....	12
I-5-1- Infection superficielle du site opératoire.....	12
I-5-2- Infection profonde du site opératoire	12
I-5-3- Suivi post-opératoire.....	12
I-6- Prévention.....	13
I-6-1- Prévention pré-opératoire.....	13
I-6-2- Prévention per-opératoire.....	13

I-6-3- Prévention post-opératoire.....	14
--	----

DEUXIEME PARTIE : METHODES ET RESULTATS

II- METHODES ET RESULTATS.....	15
II-1- METHODES.....	15
II-1-1- Cadre de l'étude.....	15
II-1-2- Déroulement de l'étude.....	15
II-1-3- Type de l'étude.....	16
II-1-4- Période de l'étude.....	16
II-1-5- Durée de l'étude.....	16
II-1-6- Population de l'étude.....	16
II-1-7- Variables étudiées.....	16
II-1-8- Collecte des données.....	20
II-1-9- Calculs et tests statistiques.....	20
II-1-10- Limite de l'étude.....	20
II-1-11- Considérations éthiques.....	20
II-2-RESULTATS.....	21
II-2-1- RESULTATS GLOBAUX.....	21
II-2-2- EN PRE-OPERATOIRE.....	21
II-2-2-1- Caractéristique de la population.....	21
II-2-2-2- Caractéristique des lésions.....	22
II-2-2-3- Préparation cutanée.....	25
II-2-3- EN PER-OPERATOIRE.....	25

II-2-3-1- Répartition des patients selon le score d'ASA..... et Altemeier.	25
II-2-3-2- Selon l'intervention chirurgicale.....	27
II-2-3-3- Durée d'intervention.....	29
II-2-3-4- Durée du Garrot.....	29
II-2-3-5- Antibioprophylaxie.....	30
II-2-4- EN POST-OPERATOIRE.....	31
II-2-4-1- Séjour hospitalier.....	31
II-2-4-2- Localisation de la plaie infectée.....	31
II-2-4-3- Germes responsables des ISO.....	34
II-2-4-4- Sensibilité des germes aux antibiotiques.....	36
II-2-5- ETUDE ANALYTIQUE.....	38

TROISIEME PARTIE : DISCUSSION

III- DISCUSSION	40
III-1- Epidémiologie.....	40
III-2- Facteurs favorisants.....	42
III-2-1- Sur le plan d'antécédents du patient.....	42
III-2-2- Sur le plan d'intervention.....	42
III-2-3- Sur le plan diagnostique.....	43
III-2-4- Sur le plan de prévention.....	45
III-2-4-1- Préparation cutanée.....	45
III-2-4-2- Séjour hospitalier.....	46

III-2-4-3- Antibioprophylaxie.....	46
CONCLUSION.....	51
REFERENCES	
ANNEXES	

LISTE DES FIGURES

	Pages
Figure 1 : ISO sur prothèse totale du genou.....	5
Figure 2 : Répartition des patients selon..... la classification d'Altemeier	26
Figure 3 : Répartition des cas sur l'utilisation..... des matériels d'ostéosynthèse	28
Figure 4 : Image radiologique d'une infection de la jambe gauche..... sur clou tibial.	33

LISTE DES TABLEAUX

	Pages
Tableau I : Répartition des lésions selon la localisation.....	23
Tableau II : Etat cutané des patients avant l'intervention chirurgicale.....	24
Tableau III : Type d'intervention chirurgicale.....	27
Tableau IV : Répartition des patients selon la durée du garrot.....	29
Tableau V : Répartition des cas selon les antibioprophylaxies.....	30
Tableau VI : Répartition de la localisation de l'infection.....	32
Tableau VII : Répartition des germes en causes.....	35
Tableau VIII : Pourcentage des bacilles gram positifs..... isolés résistant aux antibiotiques.	36
Tableau IX : Pourcentage des bacilles gram négatifs..... isolés résistant aux antibiotiques.	37
Tableau X : Etude des facteurs associés à l'infection	38
Tableau XI : Recommandation d'utilisation des antibioprophylaxies	48
Tableau XII : Liste de contrôle de la sécurité chirurgicale	50

LISTE DES ANNEXES

Annexe 1 : Score de ASA

Annexe 2 : Classification Altemeier

Annexe 3 : Classification GUSTILLO

INTRODUCTION

INTRODUCTION

La chirurgie tient une place capitale dans les structures de soins à Madagascar. Le Ministère de la Santé Publique déploie un effort considérable pour transformer les Centres Hospitaliers de District niveau I en Centres Hospitaliers de District niveau II qui disposent de bloc opératoire pour réaliser les opérations chirurgicales d'urgence. Une politique nationale de chirurgie est également en cours d'élaboration. Le bloc opératoire est un environnement à haut risque pour les patients. Il apparaît comme le principal lieu d'effets indésirables à l'hôpital, puisque 43% d'entre eux sont à rattacher à la chirurgie [1]. Les événements peuvent survenir avant l'intervention (préparation anesthésique), pendant l'intervention (acte chirurgical) ou après l'intervention (lors du suivi et des soins). Le risque infectieux est toujours possible à tous les temps opératoires. L'infection du site opératoire se contracte essentiellement durant l'intervention chirurgicale [2].

L'infection du site opératoire se définit comme étant une infection survenant dans les 30 jours suivant l'intervention ou dans l'année s'il y a eu mise en place d'un implant ou d'une prothèse.

Les infections du site opératoire (ISO) constituent l'une des complications les plus redoutables en chirurgie osseuse. Elles sont souvent à l'origine d'une reprise chirurgicale, altérant les résultats cliniques, radiologiques et mettant en jeu la responsabilité médico-légale du Chirurgien [3, 4].

Cette infection post-opératoire entraîne d'une part, une longue durée de séjours hospitalier et du surcoût, et d'autre part des séquelles plus ou moins grave pouvant aller jusqu'au décès du patient.

Si la plupart des pays industrialisés ont un programme de surveillance et d'évaluation des ISO, à Madagascar la précarité des infrastructures sanitaires et l'absence des systèmes de recouvrements sociaux sur la santé entraînent des difficultés sur les résultats de toutes interventions chirurgicales. En France, selon l'enquête réalisée en 2012 sur la prévalence des infections associées aux soins, les infections du site

opératoire étaient classées au 3^{ème} rang des infections associées aux soins avec 13,5% de celles recensées [5].

Les infections du site opératoire constituent la 1^{ère} cause de mortalité et de morbidité en chirurgie, les interventions étant de plus en plus lourdes et pratiquées chez des malades de plus en plus à risque d'infection.

Un programme national de sécurisation de tout acte chirurgical par l'utilisation du Check-list de l'OMS dans tous les blocs opératoires est mis en œuvre actuellement à Madagascar. La prévention de l'ISO fait partie de l'intérêt à utiliser cette Check-list.

Néanmoins, nous ne disposons pas des données sur l'incidence réelle des ISO dans les différents hôpitaux à Madagascar ainsi que leur ampleur. Une seule étude réalisée au CHU Joseph Ravoahangy Andrianavalona Ampefiloha a été publiée dans la revue de chirurgie Orthopédie et de Traumatologie Malgache. Il a été rapporté que l'ISO était beaucoup plus fréquent après les interventions en Urgence que les interventions programmées [6].

Notre travail consiste à étudier les incidences des ISO en matière de chirurgie traumatologique des membres au Centre Hospitalier Universitaire de Tambohobe Fianarantsoa et de préciser les facteurs de risque de cette infection du site opératoire.

Ce travail est divisé en trois parties :

- La première partie, traitant les rappels sur les infections du site opératoire,
- La deuxième partie, consacrée aux méthodes et aux résultats,
- Et la troisième partie, concernant la discussion.

Enfin, une conclusion clôturera notre étude.

PREMIERE PARTIE :
RAPPELS

I- RAPPELS

I-1- Définition de l'infection nosocomiale

Les infections nosocomiales, aussi appelées infections hospitalières, sont des infections acquises pendant un séjour hospitalier et qui n'étaient ni présentes ni en incubation au moment de l'admission du patient. Les infections survenant plus de 48 heures après l'admission sont habituellement considérées comme nosocomiales [7]. Parmi les localisations les plus fréquentes de cette infection nosocomiale, l'infection du site opératoire occupe la troisième place [7-9].

I-2- Définition de l'infection précoce du site opératoire

L'infection précoce du site opératoire est une infection nosocomiale et qui touche le site de l'intervention (soit au niveau de la peau, soit au niveau des tissus sous-cutanés ou des tissus mous) [10, 3]. Elle survient dans les 30 jours en post-opératoire.

Faisons la distinction entre les notions "de colonisation" (présence de germes sans signes cliniques) et "d'infection" (présence de la douleur, chaleur, tuméfaction et du pus au niveau de la plaie opératoire avec présence des germes) ; ainsi qu'entre infection de plaie superficielle et infection de plaie chirurgicale profonde.

I-2-1- Définition de l'infection superficielle du site opératoire

L'ISO superficielle est une infection de la peau ou des tissus sous-cutanés au niveau de l'incision et qui survient dans les 30 jours en post-opératoire. Pour laquelle, on observe au moins un des critères suivants:

- Le liquide au niveau de l'incision est purulent. Une culture du liquide ou du tissu superficiel prélevé au niveau de l'incision est positive,
- La plaie présente des signes d'infection (douleur, chaleur, tuméfaction, rougeur). Le chirurgien rouvre pour cette raison,

-Le diagnostic d'infection superficielle est posé par le chirurgien ou un médecin.

I-2-2- Définition de l'infection profonde du site opératoire

L'ISO profonde est une infection des tissus mous à l'endroit de l'intervention (sous l'aponévrose et muscles) et elle survient dans les 30 jours après l'intervention. Ce délai est prolongé à un an si un implant a été laissé en place.

Le diagnostic repose sur les critères suivants dont au moins un est requis:

- le liquide provenant d'une incision profonde est purulent, une déhiscence spontanée et profonde de la plaie se présente ou une réintervention par le chirurgien, auprès d'un patient présentant de la fièvre supérieure à 38°C, ou une douleur, ou une sensibilité localisée,
- il y a un abcès ou d'autres signes d'infection lors de l'examen clinique, histopathologie ou examen radiologique,
- le diagnostic d'infection profonde est posé par le chirurgien ou le médecin traitant.

I-2-3- Définition de l'infection post-opératoire d'un organe ou d'un espace

L'ISO d'un organe ou d'un espace est une infection qui survient dans les 30 jours après l'intervention ou dans l'année si un implant est laissé en place. Le diagnostic repose au moins un des signes suivants :

- le drain placé sur l'incision dans l'organe ou l'espace ramène des liquides purulents ;
- la culture d'un liquide ou d'un tissu provenant de l'organe ou de l'espace est positive ;
- l'examen direct pendant la ré-intervention confirme le diagnostic par la présence d'abcès ou d'autres signes d'infection ;
- le diagnostic d'infection d'un organe ou d'un espace est posé par le chirurgien ou par un médecin.

Une étude a montré les désunions de la peau après la mise en place de la prothèse d'un genou [Figure 1].



Figure 1 : ISO sur prothèse totale du genou

SOURCE : Labattut L, Maczynski A, Martz P, Viard B, Baulot E. Prise en charge des sepsis sur prothèse total du genou. CHU de Dijon. Chir Ortho et Trauma. 2014 Mai ; 234.

I-3- Physiopathologie de l'infection du site opératoire

I-3-1-Généralités

Toute intervention comporte un risque d'infection du site opératoire. Ce risque doit être le plus faible possible, mais il ne sera jamais nul puisque la barrière cutanée a été franchie [11]. En salle d'hospitalisation, l'infection est partout. Tout ce qui se trouve autour du pansement est susceptible de le souiller. Tout d'abord, le malade lui-même, le personnel, les visiteurs, la literie et les locaux [12].

I-3-2- Mode de contamination

a- Le patient

Le patient est un réservoir des bactéries. Le revêtement cutané est porteur de bactéries résidentes commensales et de bactéries transitoires pathogènes comme les *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus bêta*. Cette flore ne peut jamais être totalement supprimée lors de la préparation cutanée avant l'intervention chirurgicale. Elles peuvent seulement être diminuées et temporairement. Leur pénétration dans le site opératoire se fait par le geste chirurgical, ou à la suite d'une bactériémie connue ou non [13,14].

b- Les bactéries exogènes

La contamination du site opératoire par les bactéries exogènes de l'environnement est moins fréquente. Ces bactéries sont véhiculées par un traumatisme à l'origine d'une effraction cutanée comme le cas de la fracture ouverte ; par inoculation directe au niveau du site opératoire (par les mains de l'équipe chirurgicale, les matériels chirurgicaux, l'eau de lavage et l'air du bloc opératoire) et enfin par contigüité à travers la plaie dont les berges ne sont pas encore cicatrisées ou par l'intermédiaire des drains aspiratifs ou une faute d'asepsie à l'occasion de la réfection du pansement [13 ,14].

I-3-3- Germes fréquents en causes

En chirurgie traumatologie orthopédique, tous les germes cutanés doivent être considérés comme pathogènes surtout en présence de matériel d'ostéosynthèse. Les germes les plus rencontrés sur les plaies post-opératoires sont : *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Escherichia coli*...

Premièrement, le *Staphylococcus aureus* est normalement présent dans la flore cutanée, mais peut être responsable d'ISO en chirurgie des membres [11, 15].

Deuxièmement, le *Pseudomonas aeruginosa* est une bactérie opportuniste et plus fréquemment rencontrée en chirurgie des membres [15,16]. Troisièmement l'*Escherichia coli* est un germe responsable des ISO en chirurgie des membres [17]. Et enfin les autres germes sont : *Streptocoque*, *Proteus mirabilis*, *Enterobacter cloacae*...

I-4- Facteurs de risque

La survenue de l'infection du site opératoire dépend de plusieurs facteurs, dont ceux liés aux patients, ceux liés à la chirurgie ainsi que ceux liés aux infrastructures.

I-4-1- Liés aux patients

I-4-1-1- La classification de l'Amérique Society of Anesthologist (ASA)

Le risque d'ISO est conditionné par l'état du patient et divers facteurs. Il existe une corrélation entre la fréquence des ISO et le score de *l'Américain Society of Anesthologiste (ASA)* prenant en compte la gravité des pathologies sous-jacentes. Il existe cinq classes [Annexe 1] [18]. Plus le score ASA est élevé, plus le patient présente un risque élevé d'ISO.

I-4-1-2- Le tabagisme

Selon une synthèse d'une conférence d'experts sur le tabagisme péri-opératoire en 2005, le tabac fait apparaître chez les fumeurs trois fois plus de complications du site opératoire ; deux fois plus de passages en unité de réanimation ; un allongement de la durée de séjour et une multiplication par huit du risque des pseudarthroses en orthopédie. Ainsi l'arrêt du tabac six à huit semaines avant l'intervention et ce jusqu'à la fin de la cicatrisation fait disparaître le risque opératoire lié au tabac. Le tabac retarde la phase primaire de la cicatrisation par une diminution de l'oxygénation des tissus [19,20].

I-4-1-3-L'âge

Le taux d'ISO augmente aux âges externes de la vie : en dessous d'un an et au-dessus de 65 ans. En France, 8,6 % d'infections nosocomiales ont été rapportées chez les plus de 65 ans contre 4,9 % pour les moins de 65 ans [21].

I-4-1-4- Le diabète

Le diabète est l'un de facteur de risque de l'infection du site opératoire. Dans une étude réalisée sur 2000 patients ayant reçu une chirurgie cardiaque, 9,8% développaient une infection post-opératoire sur un terrain diabétique [22]. Lorsque le diabète n'est pas équilibré, il peut entraîner une ischémie locale par micro-angiopathie multipliant par quatre le risque infectieux [23].

I-4-1-5-La malnutrition

La malnutrition augmente d'une manière globale le risque infectieux. La malnutrition diminue la synthèse de l'immunoglobuline, des taux sériques des protéines et des compléments par l'atrophie du tissu lymphoïde et thymus et par l'affaiblissement de l'activité des cellules macrophages, des monocytes, des lymphocytes B et T [24].

I-4-1-6- La prise de corticoïde

La prise des corticoïdes modifie les défenses de l'organisme dans le sens d'une immunosuppression. Chez les *patients immunosupprimés*, on peut voir, au-delà des bactéries classiques, des infections à germes atypiques (*Mycobactéries*, *Nocardia spp*) ou à champignons (*Candida*, *Aspergillus*, *mucorales*, *Fusarium*, *Cryptococcus*) [25].

I-4-1-7- Prise d'antiagrégants plaquettaires

Une anti coagulation préopératoire excessive (INR>1,5) prédispose à la survenue de l'infection du site opératoire. Ces anti coagulants favorisent les pertes sanguines en per et postopératoire et qui facilitent la colonisation des bactéries de la plaie opératoire [26].

I-4-1-8- L'infection liée au virus HIV

L'infection au virus de HIV augmente le risque de l'ISO due à une diminution de la défense de l'organisme à raison d'une diminution du taux de CD4+ [27].

I-4-2- Liée à l'intervention

I-4-2-1-Type d'intervention

Une étude fait par Zerouki et al a montré un fort risque d'ISO pour les interventions en urgence, soit de 9,1% [15]. Dans l'étude ISO-RAISIN réalisée entre 1999 et 2006, la surveillance épidémiologique a montré une diminution des taux d'ISO en chirurgie programmée. Dans cette étude, l'incidence de l'ISO a baissé de 69 % pour les chirurgies de la hernie de paroi abdominale, les cholécystectomies, les appendicectomies et les prothèses totales de hanche [28].

I-4-2-2- Type de chirurgie

Le risque de la contamination du site opératoire est basé sur le type de la chirurgie. Pour la chirurgie propre type Altémeier 1, le risque d'ISO est de 2 à 5%. Ce risque augment jusqu'à 20% pour la chirurgie contaminée type Altémeier 3 [29, 30]. La classification d'Altémeier est détaillée dans l'annexe 2.

I-4-2-3- La durée de l'intervention

La durée de la procédure chirurgicale constitue également un facteur de risque important de l'ISO [30]. Les procédures chirurgicales ayant une durée au-delà de 75^e percentile (c'est-à-dire durée d'intervention supérieure à 3 ou 4 heures) augmentent le risque d'ISO [30,31]. Ceci serait due à l'augmentation de la durée de l'exposition aux risques infectieux (manipulations, contact avec l'air....) [32].

I-4-2-4- Site de l'intervention

L'intervention à proximité d'une zone infectée et sur région pileuse et humide augmente le risque d'infection du site opératoire [33].

I-4-2-5-Durée du garrot

Le garrot pneumatique est utilisé en chirurgie traumatolo-orthopédique pour obtenir un champ exsangue. Ce garrot pneumatique possède des effets locaux comme l'œdème et des ISO suite à une ischémie-réperfusion [34].

I-4-3- Liée aux infrastructures

I-4-3-1-Séjour hospitalier

L'écosystème hospitalier est un milieu constituant un facteur de risque d'infection post-opératoire par la présence des germes multi-résistants.

En effet, l'allongement de la durée de l'hospitalisation pré-opératoire augmente le risque d'infection allant de 1% pour une durée supérieure à un jour, à 4% pour une durée supérieure à 14 jours en chirurgie propre [35].

Le risque d'infection nosocomiale en réanimation est bien supérieur à celui encouru par les patients en hospitalisation conventionnelle.

L'enquête nationale de prévalence de 2012 portant sur 1938 établissements révèle que plus d'un patient sur cinq (23,2%) hospitalisé en réanimation est porteur d'une infection nosocomiale (contre 5,1% pour la totalité en enquêtés, toutes spécialités confondues) [36].

I-4-3-2- Les locaux chirurgicaux :

L'hygiène en salle opératoire, le nombre des personnes en salle aux cours des interventions et le nettoyage régulier des locaux ont un rôle déterminant sur la survenue des ISO [35].

I-4-3-3- Les conditions de ventilation du bloc opératoire :

Le manque de renouvellement de l'air influence sur la survenue des infections post-opératoires par la présence d'air ambiante contenant des particules chargées de germes.

I-4-3-4- Index de NNIS (National Nosocomial Infection Surveillance) :

- C'est un système de surveillance Américaine de l'ISO.

- C'est un indicateur pour étudier le risque infectieux individuel d'un patient opéré.

Le score de NNIS est calculé en fonction de score ASA, classification d'Altémeier (classe de contamination) et la durée d'intervention.

I-5- Prise en charge des ISO

La prise en charge des ISO dépend de leur localisation.

I-5-1- Infections superficielles du site opératoire

Le premier geste est de prélever un écoulement pour la culture bactériologique avant tout antibiothérapie. Le traitement de l'infection du site opératoire est basé sur le débridement des tissus nécrotiques à une désinfection locale et le drainage d'une collection infectée. Ce drainage peut se faire par la simple ouverture de quelques points de suture ou par une réintervention. La cicatrisation est dirigée jusqu'à la guérison. Et puis les antibiotiques sont indiqués dans le but de préserver les tissus viables et prévenir une dissémination systémique. Les antibiotiques utilisés sont adaptés à partir des antibiogrammes avec une dose forte et de durées prolongées [37, 38].

I-5-2- Infections profondes et organes

En cas d'ISO, le prélèvement d'un écoulement est très important pour la culture bactériologique avant toute antibiothérapie. Les antibiotiques utilisés seront adaptés à partir des antibiogrammes. Le traitement chirurgical des ISO profondes est basé sur l'excision des tissus morts, curetage de la cavité articulaire et surface osseuse suivit d'un lavage et débridement des implants voire ablation ou changement. Le drainage chirurgical est nécessaire à la fin d'intervention [37, 38].

I-5-3- Suivi post-opératoire

Le suivi post-opératoire doit être médico-chirurgical : surveillance locale de la cicatrisation, gestion de la douleur et contrôle radiologique et biologique.

I-6- Prévention

La prévention des ISO commence depuis le jour d'hospitalisation (*prévention pré-opératoire*), pendant l'intervention (*prévention per-opératoire*), et après l'intervention (*prévention post-opératoire*).

I-6-1-Prévention pré-opératoire

D'abord, la préparation cutanée doit être faite avant toute intervention dont le but est d'éliminer les microorganismes de la zone opératoire. La douche avec un savon antiseptique est recommandée par le Conseil Supérieur de l'Hygiène Publique de France sur les bases de données expérimentales. Cette douche doit être pratiquée quelques heures avant l'intervention. Ensuite, la durée du séjour hospitalier pré-opératoire doit être limitée au maximum [39-41].

I-6-2- Prévention per opératoire

Pour minimiser les risques d'ISO en per-opératoire, les opérateurs procèdent à un lavage chirurgical des mains ; utilisent des masques chirurgicaux et des calots. Ensuite, les instruments chirurgicaux doivent être stérilisés avant toute intervention. La zone opératoire doit être drapée par des champs opératoires stériles ; et les portes de bloc sont fermées durant l'intervention afin de diminuer la circulation du personnel dans la salle.

Enfin, l'antibioprophylaxie joue un rôle important pour la prévention en per opératoire des ISO. Ces antibiotiques sont administrés par voie veineuse au moment de l'induction pour les *betalactamines* et 1 heure avant l'induction pour les *Vancomycines*. La dose des antibiotiques administrée peut aller de la dose unique (généralement la double d'une dose usuelle) à une dose répétée (souvent en cas de chirurgie longue) mais ne dépasse qu'exceptionnellement 24 heures. Le choix de ces antibiotiques dépend de l'état cutané au moment du traumatisme.

Pour une fracture fermée, on utilise la *Céphalosporine* de 1^{ère} ou 2^e génération (en cas d'allergie au *bétalactamine*, on utilise la *Glycopeptide*) [39-41].

Mais pour les fractures ouvertes, le choix des antibiotiques dépend de la classification de Gustillo [42] [**Annexe 3**] :

- Stade 1 : on utilise la *Céphalosporine* de 1^{er} ou 2^e génération
- Stade 2 et 3A : on peut associer la *Céphalosporine* de 1^{er} ou 2^e génération avec des *Aminosides* (en cas d'allergie, on peut associer *Clindamycine* et *Glycopeptide*).

I-6-3- Prévention post-opératoire

Cette prévention consiste à l'utilisation d'un système d'aspiration des drains à circuit fermé permettant d'assurer une ablation précoce pour minimiser le risque de contamination exogène de la plaie opératoire ; et au respect des règles d'asepsie au cours du renouvellement des pansements de la plaie [40, 41].

**DEUXIEME PARTIE :
METHODES ET RESULTATS**

II. METHODES ET RESULTATS

II-1 METHODES

II-1-1 Cadre de l'étude

Notre étude a été réalisée dans le service de chirurgie orthopédique et traumatologie du CHU Tambohobe Fianarantsoa qui dispose de 41 lits. Le personnel est constitué de deux chirurgiens, deux médecins assistants, un major de service et quatre infirmières.

II-1-2 Déroulement de l'étude

Avant l'intervention chirurgicale, une fois l'indication posée, le patient est préparé. Une consultation pré-anesthésique est réalisée après l'obtention des bilans préopératoires nécessaires. Les consommables et médicaments nécessaires à l'intervention chirurgicale sont à la charge du patient.

Les activités chirurgicales étaient essentiellement la chirurgie traumatologique qui se déroulaient dans une salle sans flux-laminnaire ni climatisation. Les vêtements chirurgicaux utilisés dans cet établissement sont faits en tissus et donc réutilisables. Quant aux instruments chirurgicaux, la stérilisation se faisait avec de la chaleur chaude « poupinel ». Tous les patients étaient opérés sous antibioprophylaxie suivant le protocole du service : *oxacilline* 2g à l'induction si fracture fermée et *oxacilline* 2g + *métronidazole* 500 mg si fracture ouverte. La posologie sera à renouveler après 2h si l'intervention chirurgicale perdure. La durée totale de l'antibioprophylaxie est de 48h.

Après l'intervention, le patient pourrait séjourner en service de Réanimation chirurgicale ou retourner directement en service de chirurgie orthopédique et traumatologie. Les soins post-opératoires sont réalisés sur prescription médicale.

II-1-3 Type d'étude

Il s'agit d'une étude prospective observationnelle et analytique, sur les facteurs influant la survenue des infections du site opératoire précoce dans le service de chirurgie orthopédique au CHU Tambohobe.

II-1-4 Période de l'étude

L'observation a été réalisée du 1^{er} octobre 2015 au 30 avril 2016.

II-1-5 Durée de l'étude

L'étude a duré 15 mois, allant de l'élaboration du protocole d'étude à la rédaction.

II-1-6 Population de l'étude

II-1-6-1- Critères d'inclusion

Ont été inclus dans l'étude tous les patients opérés dans le service, durant la période d'étude pour chirurgie osseuse, associée ou non à d'autre chirurgie.

II-1-6-2- Critères de non-inclusion

Ont été non inclus dans cette étude tous les patients ayant bénéficié d'une chirurgie osseuse associée ou non à d'autre type de chirurgie (digestive ou neurochirurgie...) et présentaient une infection osseuse avant la chirurgie ou perdus de vue avant trois mois post opératoire.

II-1-7 Variables étudiées

II-1-7-1- En pré-opératoire

-L'âge : les patients étaient enregistrés selon leur âge.

-Genre : masculin ou féminin.

-Les antécédents du patient :

- Le diabète : la glycémie instable constitue un des facteurs de risque de la survenue des ISO.
- Le tabac
- La prise d'antiagrégant plaquettaire : l'antiagrégant plaquettaire en pré-opératoire favorise la perte sanguine en per et post-opératoire.
- La prise de corticoïde de longue durée modifie la défense de l'organisme.
- La malnutrition : est un des facteurs de risque de la survenue des ISO due à une diminution de la synthèse d'immunoglobuline des taux sériques des protéines et des compléments.
- L'infection liée au virus HIV : cette comorbidité diminue la défense de l'organisme.

-Le diagnostic :

1. Clinique

➤ ISO superficielle

- Présence des signes inflammatoires au niveau du site opératoire : douleur, chaleur, tuméfaction et rougeur ;
- Présence des pus au niveau de l'incision.

➤ ISO profonde

Si présence au moins un des critères suivant :

- Pus au niveau de l'incision ;
- Déhiscence spontanée et profonde de la plaie opératoire ;
- Fièvre supérieure à 38 degré Celsius, douleur ;
- Abscess.

- Le diagnostic clinique de l'infection du site opératoire est posé par le chirurgien ou le médecin.

2. Radiologique

- Présence des séquestres osseux;
- Zones d'ostéolyse floues et mal définies;
- Réaction périostée extensive circonférentielle;
- Présence de gaz intra-articulaire;
- Mobilisation ou fracture du matériel d'ostéosynthèse;

3. Bactériologique : présence des germes dans le prélèvement des pus au niveau du site opératoire.

-L'état cutané locorégional :

- Présence des cicatrices multiples avant la lésion ;
- La présence de perte de substance cutanée post-traumatique (classée selon la classification de Gustillo [42]).

-La réparation cutanée avant l'intervention est constitué par :

- Le rasage de la région d'intervention
- Et la douche avec du savon.

II-1-7-2- En per-opératoire

-Le score American Society of Anesthologist ou ASA : est un score pour évaluer l'état du patient avant toute intervention ASA 1 à 5 (Annexe 1).

-Classification d'Altemeier : c'est un moyen pour classer l'intervention. Elle est classée comme :

- chirurgie propre,
- propre contaminée,
- contaminée,

-La durée d'intervention : est définie comme la durée allant de l'induction d'anesthésie jusqu'à la fermeture du site chirurgical.

-La durée du garrot : est mesurée en minute

-Le type de matériel d'ostéosynthèse : est constitué par des broches, du clou centromédullaire, de la plaque vissée, du fixateur externe et de la prothèse de Moore.

-Les antibioprophylaxies : sont les antibiotiques utilisées par les chirurgiens ou les médecins du service dans le but de prévenir la survenue des ISO.

II-1-7-3- En post-opératoire

-Le passage dans le service de la réanimation : tous les patients sous anesthésie générale ainsi que les patients en mauvais état sont admis dans le service de la réanimation avant d'aller dans le service d'Orthopédie et Traumatologie.

-La durée de l'hospitalisation : est définie comme la durée depuis le jour d'admission à l'hôpital jusqu'à la sortie de l'hôpital.

-Les germes en cause : sont les germes responsables de l'infection isolés à partir de l'examen bactériologique.

L'infection est divisée en deux groupes : « Incident cicatriciel » et « Infection du site opératoire profonde » selon la définition du Groupe Tirésias du Lortat- Jacob [2]. Le diagnostic d'une infection est posé par les chirurgiens en collaboration étroite avec le biologiste et l'infectiologue (réunion hebdomadaire).

Les prélèvements bactériologiques ont été réalisés au bloc opératoire durant le nettoyage de la plaie en cas d'infection. Les analyses bactériologiques ont été effectuées au laboratoire du CHU Tambohobe Fianarantsoa sauf pour les interventions réalisées la nuit, les jours fériés et le week-end où les prélèvements ont été acheminés vers un laboratoire de biologie ouvert.

II-1-8 Collecte des données

Toutes les données cliniques et paracliniques sont marquées dans une fiche individuelle avant d'être saisie sur Excel.

II-1-9 Calculs et tests statistiques

La recherche des facteurs de risque est réalisée à partir de régressions logistiques.

Le risque relatif associé à une variable X a été mesuré à partir des odds ratio avec des intervalles de confiance à 95 % et une significativité évaluée avec un risque de première espèce à 5 %. Il a été admis comme significativité un p inférieur ou égal à 0,05. Le logiciel utilisé était l'Epi info 7.

II-1-10 Limites de l'étude

La durée de la surveillance, l'étude monocentrique et les nombres de cas colligés ainsi que le problème des moyens des patients constituaient les limites de notre étude.

II-1-11 Considérations éthiques

L'étude a été réalisée après l'obtention de l'autorisation du chef du service d'Orthopédie et traumatologie du CHU Tambohobe Fianarantsoa. Les patients sont informés sur l'objectif de l'étude. Ces patients jouent un rôle très important sur les incidences d'ISO et de définir les facteurs de risque de cette infection. Un consentement éclairé était donné aux patients. Les patients ont eu le droit de se retirer de l'étude à tout moment.

Les cas des patients restent comme un dossier confidentiel du service. La dignité humaine a été respectée.

II-2 RESULTATS

II-2-1 RESULTATS GLOBAUX

Entre le 1^{er} octobre 2015 et 30 avril 2016, 89 patients étaient opérés dans le service de chirurgie orthopédique et traumatologique du CHU Tambohobe Fianarantsoa. Dix-neuf cas d'infections précoces du site opératoire ont été relevés soit 21,35% des interventions dont 11 cas (57,89%) étaient des incidents cicatriciels et 8 cas (42,11%) sont des ISO profondes.

II-2-2 EN PRE-OPERATOIRE

II-2-2-1 Caractéristique de la population

a- Age

Sur notre échantillon, l'âge médian était de 30,32 ans avec des âges extrêmes de 2 à 86 ans.

b- Genre

La majorité de nos patients était de sexe masculin soit 81,10% avec un sex ratio égal à 4,93. Et 89,47% des patients infectés ont été de sexe masculin avec sex ratio de 8,5.

c- Antécédents

Dans notre étude, douze de nos patients étaient tabagiques soit 13,48% dont 3 cas (soit 15,78%) développaient de l'infection précoce du site opératoire, deux étaient diabétiques type 2 soit 2,25% des cas et un cas développait une suppuration de la plaie opératoire soit 5,6% des ISO. Aucun patient n'a été immunodéprimé ni sous anticoagulant ou immunosuppresseur. L'état nutritionnel était bon dans tous les cas c'est-à-dire les patients n'étaient pas malnutris.

II-2-2-2 Caractéristique des lésions

a- Localisation et évolutivité des lésions

Les lésions se trouvaient sur les membres thoraciques dans 31 cas soit 34,8%, sur les membres inférieurs dans 54 cas soit 60,7% et sur les deux localisations dans quatre cas. Les jambes et les avant-bras étaient les plus touchées (**Tableau I**). Les lésions étaient récentes (c'est-à-dire, les traumatismes survenant au moins de 24 heures avant l'intervention) dans 69 cas soit 77,5%.

Tableau I : Répartition des lésions selon la localisation

Localisation de la lésion	Nombre n=89	Pourcentage %
<i>Humérus</i>	1	1,10
<i>Coudes</i>	5	5,60
<i>Avant-bras</i>	16	18,00
<i>Poignets</i>	2	2,20
<i>Mains</i>	7	7,90
<i>Hanches</i>	10	11,20
<i>Fémurs</i>	10	11,20
<i>Genoux</i>	4	4,50
<i>Jambes</i>	18	20,20
<i>Chevilles</i>	5	5,60
<i>Pieds</i>	7	7,90
<i>Multiples</i>	4	4,50

Vingt pourcent des lésions étaient au niveau de la jambe et 18% au niveau de l'avant bras.

b- Etat cutané avant l'intervention

Dans notre série, 19 ont été des fractures ouvertes dont 3 cas de type 3c de Gustillo. Les plaies étaient multiples dans 12 cas (fractures et plaies des parties molles sans lésions osseuses) et des pertes de substance cutanée importante étaient recensées dans 36 cas (fractures et lésions des parties molles sans fractures) (**Tableau II**).

Tableau II : Etats cutanés des patients avant l'intervention chirurgicale

Etats cutanés	Nombre	Pourcentage (%)
Fracture fermée	70	78,70
Type 2 de Gustillo	8	9,00
Type 3a de Gustillo	3	3,40
Type 3b de Gustillo	5	5,60
Type 3c de Gustillo	3	3,40
Plaies multiples	12	13,5
Perte de substance cutanée importante*	36	40,4

*Perte de substance cutanée : fracture avec lésion des parties molles et lésion des parties molles sans fracture.

Soixante dix-huit virgule soixante dix pourcent des lésions étaient des fractures fermées.

Deux patients présentaient une insuffisance veineuse mais sans cas d'infection du site opératoire.

II-2-2-3 Préparation cutanée

Les douches préopératoires étaient réalisées dans 77 cas soit 86,5% et les rasages dans 40 cas soit 44,9%.

II-2-3 EN PER-OPERATOIRE

II-2-3-1- Répartition des patients selon le score de ASA et le Score d'Alteimeier

Les scores ASA étaient de 1 pour 77 cas soit 86,5% et de 3 pour deux cas soit 2,2%. Les interventions chirurgicales étaient classées Alteimeier 1 dans 33 cas, Alteimeier 2 dans 18 cas, Alteimeier 3 dans 25 cas, et Alteimeier 4 dans 13 cas (**figure 2**). Deux patients infectés se trouvaient dans le score 2 d'ASA ; Aucun cas dans les scores ASA 1 et 3. Sept cas d'infections étaient dans la classe 3 d'Alteimeier, aucun cas dans les classes 1, 2 et 4.

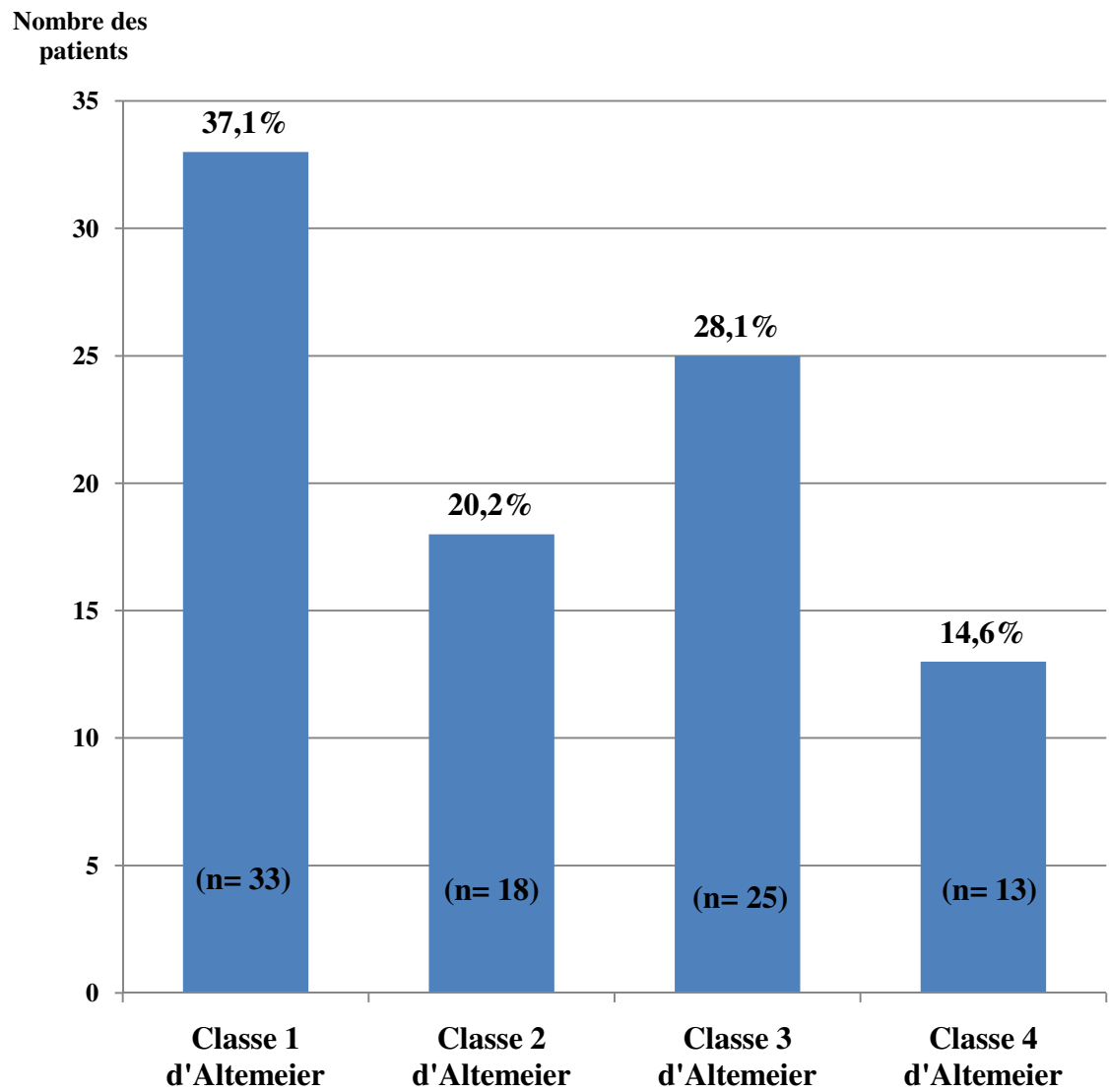


Figure 2 : Répartition des patients selon la classification d'Altemeier

II-2-3-2- selon l'intervention chirurgicale

Les interventions ont été réalisées en urgence dans 53 cas soit 59,6% dont 17 cas développent des infections. Vingt-neuf cas d'ostéosynthèse étaient réalisés dont sept cas soit 36,8% sont compliqués des ISO. Dix fixateurs étaient posés après parage. Les détails de l'intervention sont rapportés dans le tableau III.

Tableau III : Type d'intervention chirurgicale

Type d'intervention	Fréquence n=89	Pourcentage %
ostéosynthèse	29	32,58
Parage	8	8,99
Amputation	16	17,98
Curettage osseux	11	12,36
Autres*	25	28,09

Autres* : aponevrotomie, kystectomie, ablation des matériels d'ostéosynthèse.

Trente-deux virgule cinquante huit pourcent des lésions étaient des interventions avec mise en place des matériels d'ostéosynthèse.

Parmi les matériels d'ostéosynthèse, des broches ont été posés dans 12 cas, des clous centromédullaires dans 9 cas, plaque vissée dans 7 cas une prothèse de Moore dans un cas (**figure 3**).

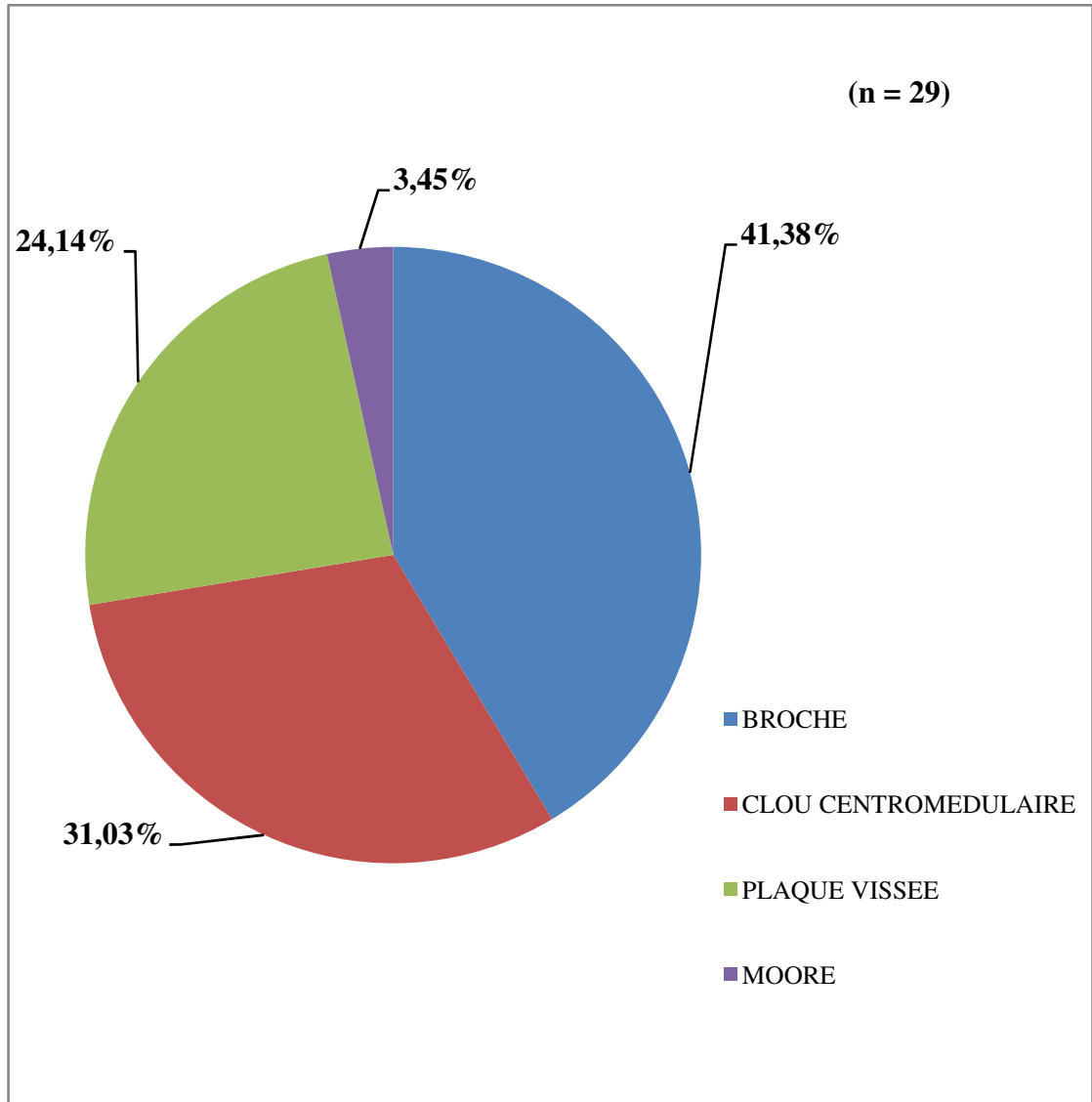


Figure 3 : Répartition des cas sur l'utilisation des matériels d'ostéosynthèse

II-2-3-3- Durée d'intervention

Dans notre étude, la durée d'intervention était inférieure à une heure pour les 34 cas, une à deux heures pour 47 cas et plus de deux heures pour 8 cas. Six cas d'ISO ont été recensés dans la durée d'intervention de plus de deux heures.

II-2-3-4- Durée du garrot

Trente six cas d'intervention ont été une indication d'utilisation de garrot pneumatique.

La durée du garrot était supérieure ou égale à 60 mn pour 23 cas soit 63,90% (**Tableau IV**). Sept cas des ISO ont été observés dans la durée de garrot plus de 60 mn.

Tableau IV : Répartition du patient selon la durée du garrot

Durée du garrot (en mn)	Fréquence n=36	Proportion %
< 40	3	8,3
40-59	10	27,8
≥ 60	23	63,90

La majorité de la durée du garrot était plus de 60 mn.

II-2-3-4- Antibioprophylaxie

Dans notre étude, les 19 cas ont bénéficié d'antibioprophylaxie. Neuf cas d'infection sur l'utilisation de l'association de l'*Oxacilline et Metronidazole*, Aucun cas d'infection sur l'utilisation de l'association de l'*Oxacilline et Gentamicine*. Les molécules utilisées en prophylaxie dans notre étude sont détaillées dans le tableau V.

Tableau V : Répartition des cas selon les antibioprophylaxies

Antibiotiques	Fréquence n=19	Proportion %
OXACILLINE	4	21,05
OXACILLINE+METRONIDAZOLE	9	47,37
OXACILLINE+GENTAMICINE	Aucun	0,00
OXACILLINE+METRONIDAZOLE+ GENTAMICINE	4	21,05
AUTRES*	2	10,53

*Autres : *Ceftriaxone, Ciprofloxacin, Amoxicicline et Acide Clavulanique*.

Quarante sept virgule trente sept pourcent des patients infectés avaient utilisé de l'association de l'*Oxacilline et Métronidazole*.

II-2-4 EN POST-OPERATOIRE

II-2-4-1- Séjour hospitalier

Plus de 80% des patients (n=75) ont séjourné plus de 48h à l'hôpital avant son intervention chirurgicale et 17 cas des patients infectés ont séjourné plus de 48h. Quatre-vingt patients ont séjourné en réanimation avant ou après leur intervention chirurgicale. Les 19 cas d'ISO ont séjourné dans le service de réanimation.

II-2-4-2- Localisation de la plaie infectée

Sur les 19 cas de l'ISO, 6 cas étaient au niveau de la jambe, 4 cas au niveau de l'avant bras et 4 cas aussi au niveau du fémur et les autre localisations représentaient les 5 cas (**tableau VI et Figure 4**).

Tableau VI : Répartition de la localisation des ISO

Localisation des ISO	Fréquence n=19	Proportion %
Coude	2	10,5
Avant bras	4	21,1
Hanche	2	10,5
Fémur	4	21,1
Jambe	6	31,6
Pied	1	5,6

Trente-un virgule six pourcent des ISO ont été trouvé sur les sites d'intervention au niveau de la jambe.

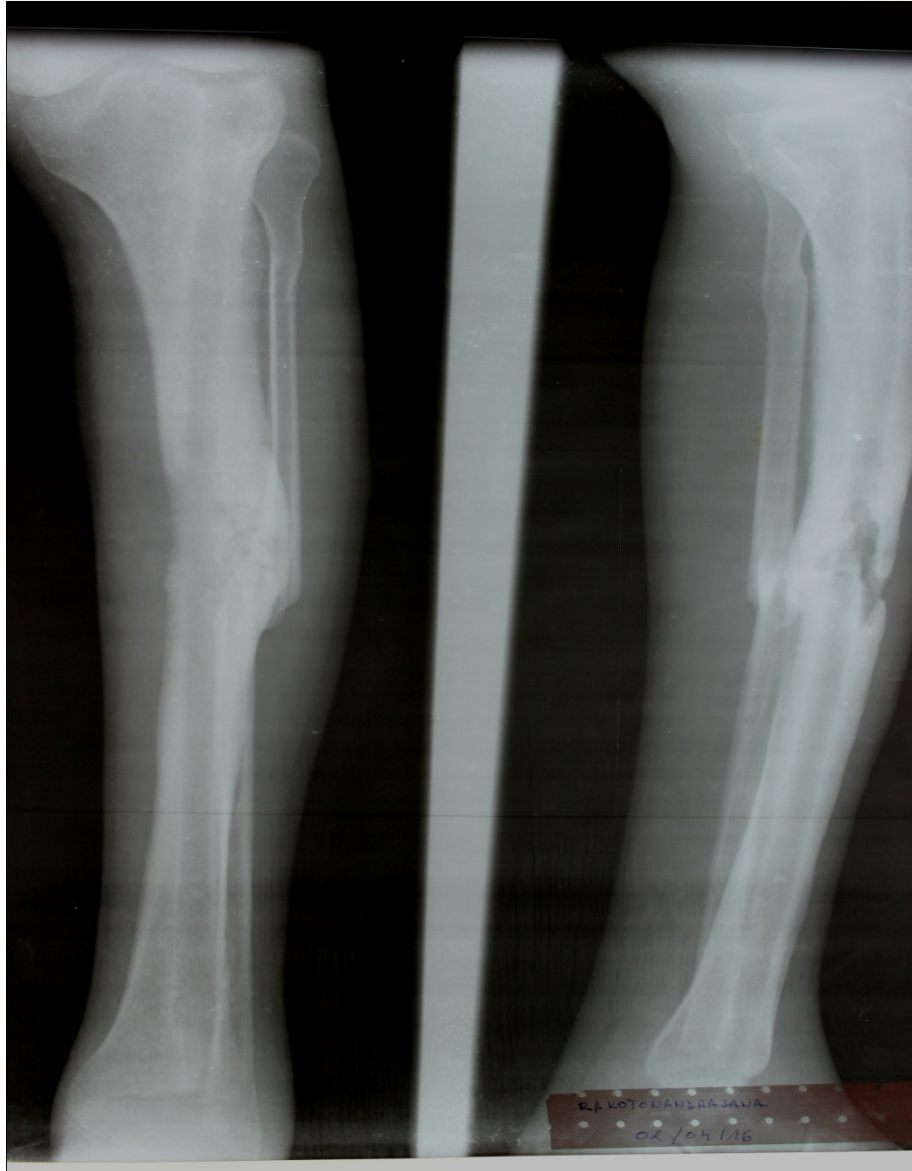


Figure 4 : Image radiologique d'une infection de la jambe gauche après ablation du clou tibial (notre cas)

Il s'agit d'un homme de 18 ans victime d'un accident de la circulation présentant une fracture des deux os de la jambe gauche. Quarante cinq jours après l'intervention (pose de clou tibial), la plaie était suppurée. L'examen bactériologique a trouvé de *Proteus mirabilis*. L'infection a été rapidement résolutive sous traitement chirurgical et médicamenteux selon l'antibiogramme.

II-2-4-3- Germes responsables des ISO

Sur notre étude, les 16 patients ont bénéficié des examens bactériologiques. Huit (8) cas de mono-bactérie, un cas de tri-bactéries et sept (7) cas de cultures négatives ont été colligés. Onze germes ont été identifiés dont les plus fréquents étaient *l'Enterobacter cloacae*, *l'Escherichia coli* et le *Proteus mirabilis* (**tableau VII**).

Tableau VII : Répartition des germes en causes

Germes en causes	Nombre des germes isolés n=19	Pourcentage %
<i>Enterobactercloacae</i>	2	10,53
<i>Escherichia coli</i>	2	10,53
<i>Protéus mirabilis</i>	2	10,53
<i>Escherichia fœcalis</i>	1	5,26
<i>Proteus aeruginosa</i>	1	5,26
<i>Tribacterie*</i>	1	5,26
<i>Culture négative</i>	7	36,84
<i>Sans résultat bactériologiqu</i>	3	15,79

*Tribacterie : était l'association de *Staphylococcus aureus*, *Enterobacter cloacae* et *Proteus mirabilis*.

Trente six virgule quatre vingt quatre pourcent des prélèvements étaient de la culture négative.

II-2-4-4- Sensibilité des germes aux Antibiotiques

Sur 11 germes isolés, sept cas étaient sensibles à la *Gentamicine*, six cas à la *Ciprofloxacin*e et six cas à la *Cefepime*. Tous les germes isolés ont été résistants à l'*Amoxicilline* (**Tableau VIII et tableau IX**).

Tableau VIII : Pourcentage des bacilles gram positifs isolés résistant aux Antibiotiques

GERME	Staphylococcus aureus (n=1)
ANTIBIOTIQUES	%
Amoxicilline	100,00
Augmentin	00,00
Ciprofloxacin	00,00
Ceftriaxone	00,00
Cefepime	100,00
Chloramphenicol	100,00
Gentamicine	100,00
Imipeneme	100,00
Kanamidine	00,00
Lincomidine	100,00
Rifampicine	100,00
Tetracycline	100,00
Ticarcilline	100,00

Le *Staphylococcus aureus* était résistant à l'Amoxicilline, Augmentin, Tetracycline, Imipeneme, Lincomidine, Cefepime, Chloramphenicol, Rifampicine et au Ticarcilline.

Tableau IX : Pourcentage des bacilles gram négatifs isolés résistant aux Antibiotiques

BGN	E.cloa (n=3)	E.foec (n=1)	E.coli (n=2)	P.mi (n=3)	P.aeru (n=1)
ANTIBIOTIQUES	%	%	%	%	%
Amoxicilline	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Augmentin	66,67	100,00	100,00	100,00	100,00
Ciprofloxacine	33,33	100,00	50,00	33,33	100,00
Ceftriaxone	66,67	100,00	100,00	33,33	100,00
Cefepime	33,33	100,00	50,00	33,33	0,00
Chloramphenicol	66,67	100,00	50,00	0,00	100,00
Gentamicine	66,67	0,00	50,00	33,33	0,00
Imipeneme	33,33	0,00	50,00	66,67	100,00
Kanamicine	66,67	100,00	50,00	66,67	0,00
Lincomicine	66,67	100,00	100,00	100,00	100,00
Rifampicine	100,00	100,00	50,00	100,00	0,00
Tetracycline	66,67	100,00	50,00	100,00	100,00
Ticarcilline	66,67	100,00	0,00	100,00	0,00

E.cloa : *Enterobacter cloacae*

P.mir : *Proteus mirabilis*

P.aeru : *Proteus aeruginos*

E.foec : *Enterobacter faecalis*

E.coli : *Escherichia coli*

Tous les bacilles gram négatifs étaient résistants à l'*Amoxicilline*.

II-2-5 ETUDE ANALYTIQUE

Sur les études analytiques multi-variées, notre étude a montré les facteurs de risque significativement associés à l'infection du site opératoire. D'une part, les infections étaient associées aux lésions avec perte de substance cutanée dont OR était égal à 5,97 (avec perte de substance et fracture fermée), aux interventions d'urgence (OR était égal à 8,03 : intervention d'urgence et intervention programme) (**Tableau X**).

Tableau X : Etude des facteurs associés à l'ISO

Facteurs de risque	OR	IC 95 %	p-value
Perte de substance cutanée (OUI/NON)	5,97	1,95-19,08	0,0006
Urgence/Programme	8,03	1,72-37,38	0,001
Antibioprophylaxie (Correcte/Incorrecte)	2,54	0,87-8,03	0,004

La perte de substance cutanée et les interventions d'urgence étaient les facteurs de risque significative de l'ISO.

D'autre part, notre étude a montré aussi une association significative entre l'ISO et la posologie incorrecte des antibioprophylaxies avec la valeur de p qui était de 0,004.

Dans l'analyse multivariée de notre étude ; la perte de substance cutanée, les interventions d'urgence, et la posologie incorrecte des antibioprophylaxies étaient associées au risque d'ISO. Les autres comorbidités (tabagisme, diabètes), la classe de contamination, le score ASA, la durée d'intervention, la durée de garrot n'étaient pas significativement associés à la survenue d'ISO.

TROISIEME PARTIE :

DISCUSSION

III- DISCUSSION

L'ISO se situe au premier rang en matière de morbidité entraînant d'une part, une longue durée de séjours hospitaliers et un surcoût, et d'autre part une gravité des séquelles qui peut aller jusqu'aux décès des patients [2, 43].

L'infection du site opératoire est une complication redoutée en chirurgie osseuse. Son caractère nosocomial est connu par le patient et peut engager la responsabilité de l'opérateur et/ou de l'établissement de santé [44].

Cependant, prévenir à l'avance avec précision le risque encouru par le patient est difficile, tant les taux d'infection varient dans la littérature [45].

Notre étude a relevé une fréquence élevée de l'ISO à 21,35% dans le service de chirurgie orthopédique et traumatologique du CHU Tambohobe Fianarantsoa. L'analyse statistique a souligné parmi les facteurs de risque de l'ISO, l'inadéquation en dose et en molécules de l'antibioprophylaxie outre ce qui sont déjà rapportés dans la littérature.

Toutefois notre étude a deux limites. La première était la durée de la période d'observation limitant notre travail aux infections du site opératoire précoce. La seconde était la taille de notre échantillon rendant peu puissant les résultats statistiques.

III-1- Epidémiologie

Le taux d'incidence global d'ISO de notre série était de 21,35%, alors qu'il était de 0,71% en France [46], 4,3% en Asie en 2014 rapporté par Adrian Cheng [47] et en Afrique, ce taux d'incidence d'ISO était de 4,2% sur une étude fait par Zerouki *et al* [15]. Il découle de ces observations que la fréquence des ISO était assez élevée à Madagascar.

Cette forte taux d'incidence était la conséquence de la taille de notre échantillon, d'un manque de moyen de prévention et de surveillance des ISO ; manque des infrastructures sanitaires adaptées ; d'une vie socio-économique précaire des patients.

Les études à ce jour sur l'épidémiologie des ISO sont disparates, non seulement d'un auteur à l'autre, mais aussi d'une région à l'autre.

Cette différence se retrouve au niveau des collectes des données, des questionnaires, de la taille de l'échantillon, et de l'endroit où s'effectue l'étude.

L'âge médian de nos patients était de 30,32 ans qui était légèrement inférieur à celui des patients de l'étude en Maroc étant de 49 ans [48] ainsi que dans l'étude réalisée par Debarge *et al* en 2007. Dans cette étude ; l'âge médian des patients était de 71 ans et dont l'extrême âge de 26 à 93 ans [49].

Certes, l'âge élevé est un facteur de risque d'ISO comme cela a été démontré par plusieurs auteurs. Ce qui n'est pas le cas pour notre étude car la plupart de la population malgache et la majorité des patients victime d'accident admis dans notre service étaient jeunes.

Pour ce qui est de la répartition selon le genre, la série au CHU d'Algérie était semblable à nos études puisqu'il existait une prédominance masculine, le « sex ratio » était de 3,75% [15]. Ainsi, Mabit *et al* ont trouvé aussi une prédominance masculine des ISO, le « sex ratio » de 1,13 [50].

Ceci s'explique que des particularités physiologiques protègent les femmes des infections et contribuent à l'accroissement de son espérance de vie ; alors que la testostérone déprimerait la capacité de l'organisme à lutter contre les infections [51].

Dans notre contexte, les ISO étaient plus élevés pour les interventions d'urgence (soit 89,47% des ISO) que pour les interventions programmées.

En Algérie, une étude a affirmé également la prédominance des ISO pour les interventions aux urgences que pour les interventions programmées [15].

A Madagascar, Randriambololona VH *et al* ont montré aussi une fréquence élevée des ISO pour les interventions aux urgences (soit 17,2%) que pour les interventions programmées (soit 5,6% d'ISO) [6].

Cette élévation d'ISO pourrait s'expliquer par le risque infectieux potentiellement élevé des interventions d'urgence, principalement par le mauvais état des patients opérés et par la classe de contamination de la plaie traumatique. Il faut pour le service des urgences un bloc spécial pour la Traumatologie.

III-2 Facteurs favorisants

III-2-1- Sur les antécédents du patient opéré

Dans notre série, aucun patient n'a été tabagique ni diabétique connu.

Par contre, Boetto a confirmé que l'antécédent du tabac était un des facteurs de risque significatif (soit 3,8% avec p value est égal à 0,04) [52].

Ainsi que Tchalla avait trouvé que 80% des patients diabétiques présentaient une suppuration de la plaie opératoire [53].

Ceci s'explique que dans notre échantillon, peu de patients étaient tabagiques et leurs glycémies étaient équilibrées avant leur intervention. Beaucoup de littératures montrent que l'antécédent de diabète et du tabac favorise la survenue des ISO [19, 20,23].

III-2-2- Sur le plan d'intervention

Le risque de développer une infection du site opératoire est étroitement dépendant au degré de contamination bactérienne du site opératoire. Ce facteur est certainement très important. Il est à l'origine du schéma de classification des différents types de chirurgie.

Dans la différente étude de la littérature, il existe un gradient de risque ascendant entre les classes de contamination de classe 1 à 4.

Les données tunisiennes sont celles qui génèrent le plus grand taux d'ISO en fonction de la classe de contamination avec des valeurs de 7,8% ; 12,4% ; 15,6% et de 23% respectivement pour les classes 1, 2, 3 et 4 [54].

Par contre, notre résultat diffère de ce gradient. La chirurgie propre et propre contaminée était fréquente.

L'étude de Ghernaout va dans le même sens que celle de notre étude [55], la contamination du site opératoire pourrait se faire aussi par la flore cutanée du patient à partir de la peau et des muqueuses. Préparer les patients avant toute intervention (Douche avec du savon antiseptique et rasage).

En ce qui concerne de la durée d'intervention, la littérature montre que la procédure chirurgicale constitue également un facteur de risque important d'ISO [30].

Dans notre étude, les infections étaient fréquentes pour les interventions plus de 60 minutes. Des résultats similaires sont obtenus par les autres auteurs. Ghenassia a trouvé un pourcentage de 66,66% des ISO par les interventions dont la durée est supérieure à 60 minutes [56]. Ainsi qu'en Afrique, Sidibe a observé que 76% des cas d'ISO surviennent sur une durée d'intervention supérieure à 60 minutes [37].

Cependant, une durée prolongée de l'intervention augmente le risque de survenue de l'infection du site opératoire. Ceci s'explique par l'augmentation de la durée de l'exposition aux risques infectieux (manipulations, contact avec l'air....) [32]. Renouveler les antibioprophylaxies pour les interventions plus d'une heure.

III-2-3- Sur le plan diagnostique

La perte de substance cutanée au cours du traumatisme est une des facteurs de risque des ISO [13,14].

La perte de substance cutanée (Gustillo ≥ 2) était une des facteurs prédisposant significatif des ISO dans notre étude. En Algérie, Zerouki a trouvé que dans 19 cas d'ISO 4 cas (21,06%) sont des fractures ouvertes [57].

Notre étude et les autres auteurs ont confirmé que l'ouverture cutanée au cours du traumatisme était une des facteurs de risque associés aux ISO. Les bactéries sont véhiculées par un traumatisme à l'origine d'une effraction cutanée.

Bien choisir des antibiotiques adaptées au site de lésion et selon la classification de Gustillo est indispensable afin de diminuer les ISO associées à la perte de substance cutanée [40, 41, 42] :

- Gustillo 1 : la *Céphalosporine* de 1^{ère} ou 2^e génération
- Gustillo 2 et 3A : associer la *Céphalosporine* de 1^{ère} génération ou 2^e génération avec des *Aminosides* (en cas d'allergie, on peut associer *Clindamycine* et *Glycopeptide*).

En ce qui concerne la localisation, les infections étaient fréquentes au niveau de la jambe, dans notre étude.

Une étude de Rémi Charvet sur les ISO a montré un résultat semblable à notre étude, sur 15 patients infectés les 4 cas (26,66%) étaient au niveau de la jambe [46].

Les lésions au niveau de la région pileuse augmentent le risque de l'infection post-opératoire [33]. La jambe est une région pileuse ce qui pourrait expliquer la prédominance des infections au niveau de la jambe par rapport aux autres sites d'intervention.

Le rasage de la région d'intervention est obligatoire avant toute intervention.

En chirurgie Ortho-traumatologie, tous les germes situés au niveau de la peau doivent être considérés comme pathogène et responsables des ISO [11, 15].

Des bacilles gram négatifs ont été les plus nombreux comme dans beaucoup d'étude [58, 37]. En Afrique, Fayé Ketté souligne que les germes à bacilles gram négatifs sont fréquents dans son étude [59].

Selon une étude effectuée par Randrianirina *et al*, les bacilles gram négatifs étaient fréquents dans deux Hôpitaux de Madagascar [60].

Cependant, notre résultat était semblable aux études fait par Fayé et les autres auteurs.

Dans notre service Ortho-Traumatologie de Fianarantsoa, la circulation des visiteurs dans la salle d'hospitalisation sont illimités, beaucoup des étudiants ont fait des soins des plaies post-opératoires. Ceci pourrait expliquer le phénomène d'épidémie bactérienne intra hospitalière. Ainsi, pour diminuer voire éliminer l'épidémie des bactéries dans la salle d'hospitalisation, il faut :

- Premièrement, toujours s'assurer du respect des règles d'asepsie par les infirmiers, étudiants et aides soignants au cours des pansements ainsi que de la propreté du patient. Chaque étudiant doit avoir des gels antiseptiques de la main à appliquer avant l'examen de chaque patient.
- Deuxièmement, augmenter la vigilance dans la surveillance post-opératoire de la plaie afin de déceler le plus tôt possible une infection.

III-2-4- Sur le plan de prévention

III-2-4-1- La préparation cutanée

La préparation cutanée du patient avant l'intervention a pour objectif d'éliminer le plus possible de micro-organismes de la zone opératoire. Elle se définit comme l'ensemble des actes allant de l'hygiène corporelle à l'antiseptique des sites opératoires.

Notre étude a montré la prédominance des infections pour les cas sans préparation cutanée. Thomas Bénét a souligné que 38,2% des ISO surviennent sur les cas sans douche avant l'intervention [61].

Cependant, Ghernaout a confirmé que les malades rasés sont les plus atteints des infections soit 87,5% des ISO [55]. Ces cas étaient dus à une durée longue entre le rasage et l'intervention.

Pour les interventions d'urgence, le personnel de notre service n'a pas réalisé la préparation cutanée avant l'intervention (douche et rasage) puisque ces patients attendaient dans le service des triages pour l'intervention.

Beaucoup de littératures confirment que la préparation cutanée avant toute intervention diminue le risque d'avoir l'ISO [39, 41]. Donc l'application du protocole de préparation cutanée doit être enseignée à tous les acteurs de soins et appliquée partout aussi bien dans le cadre d'intervention en urgence que programmée.

III-2-4-2- Séjour hospitalier

La durée prolongée du séjour hospitalier ainsi que le passage dans le service de réanimation constituent un facteur des ISO [35, 36].

L'enquête nationale de prévalence de 2015 portant sur 1938 établissements révèle que plus d'un patient sur cinq (23,2%) hospitalisé en réanimation est porteur d'une infection nosocomiale (contre 5,1% pour la totalité en enquêtés, toute spécialité confondue) [36].

Dauzac rapporté que 29% des patients infectés passent dans le service de réanimation [45]. Notre étude a confirmé aussi que beaucoup de patients ayant passé dans le service de réanimation présentaient des ISO.

Cependant, cette similitude pourrait s'expliquer par le fait que l'hôpital n'est stérile. La longue durée de séjour hospitalier augmente la probabilité des infections et par la concentration des patients infectés dans le service de la réanimation.

Limiter les séjours hospitalier des patients en pré et post-opératoire, faire une désinfection systématique des chambres d'hospitalisations afin d'atténuer l'épidémie des bactéries sont nécessaires.

III-2-4-3- Antibioprophylaxie

L'antibioprophylaxie est une des mesures de prévention d'efficacité des ISO avec de posologie correcte et de dose suffisante [39, 40].

Après la perte de substance cutanée et les interventions réalisées en urgence, l'antibioprophylaxie aussi était associée avec le risque d'ISO dans notre étude. Malgré les antibioprophylaxies, certains patients de nos résultats présentaient des infections.

D'après la plupart des études publiées, l'antibioprophylaxie par voie générale a diminué la survenue des ISO [39]. En France, Eveillard *et al* ont confirmé que l'incidence des ISO prédomine (11fois supérieur) pour les patients n'ayant pas des antibiotiques par voie générale [62].

Dans notre contexte, l'utilisation de l'*Oxacilline* 2g pour les fractures fermées et l'association de l'*Oxacilline* 2g et de *métronidazole* 500mg pour les fractures ouvertes ont été recommandées. Une adaptation de notre antibioprophylaxie s'avère incontournable après cette étude. Cette antibioprophylaxie devrait plutôt viser les germes fréquemment rencontrés dans les ISO.

Sur la bonne utilisation des antibioprophylaxies, la SFAR a établi une recommandation d'utilisation des molécules (**Tableau XI**).

Tableau XI: Recommandation d'utilisation des Antibioprophylaxies (Société Française d'Anesthésie et de Réanimation- actualisation 1999) [63].

PRODUITS	POSOLOGIE	DUREE
<i>Céfazoline</i>	2 g pré-opératoire (réinjection de 1 g si durée >4 h)	48 h (ou limité à la période)
<i>Céfamandole</i>	1,5 g pré-opératoire (réinjection de 0,75 g si durée > 2 h) puis 0,75 g toute les 6 h.	48 h (ou limité à la période)
<i>Céfuroxime</i>	1,5 g pré-opératoire (réinjection de 0,75 g si durée > 2 h) puis 0,75 g toute les 6 h.	48 h (ou limité à la période)
Allergie : <i>Vancomycine</i>	15 mg par kg pré-opératoire puis 10 mg /kg toute les 8 h.	48 h (ou limité à la période)

Cependant d'après une étude au Mali, Mekoché a observé 13 cas d'infections pour les patients qui étaient sans antibioprophylaxie. Les antibiotiques les plus utilisées étaient : *métronidazole, céftriaxone, gentamycine et la ciprofloxacine* [11].

A Madagascar, une étude faite par Randrianirina *et al* au CHU JRA Ampefiloha et au Centre Hospitalier de Soavinandriana ont constaté une forte résistance des bacilles gram négatifs à l'Amoxicilline soit 90,5% (229/253) [60].

Dans notre contexte, l'antibioprophylaxie de dose incorrecte était significativement associé aux ISO et nous avons marqué une forte résistance des bactéries à l'Amoxicilline. Ceci pourrait s'expliquer par le fait de la mauvaise utilisation des antibiotiques par les médecins praticiens dans le service d'Orthopédie et Traumatologie du CHU Fianarantsoa et sur l'automédication des patients à l'Amoxicilline ; Ainsi que par le problème d'achat des patients et de sa famille.

Pour diminuer ce risque de l'infection du site opératoire, nous suggérons:

- Primo, former les médecins praticiens sur la bonne utilisation des antibioprophylaxies en pré-opératoire, en per et post-opératoire par la méthode de la Formation Médicale Continue.
- Secundo, utiliser des antibiotiques avec de dose correcte, de durée suffisante et bien adaptée aux locales de l'intervention ainsi qu'aux antibiogrammes.
- Tertio, sécuriser les patients au bloc opératoire par la méthode de CHEK-LIST selon l'OMS (**Tableau XII**). Vérifier et cocher les éléments dans la liste avant l'induction de l'anesthésie, avant incision de la peau, et avant que le patient ne quitte la salle d'opération.

Tableau XII : Liste de contrôle de la sécurité chirurgicale (Selon OMS révisé en 2016)

AVANT INDUCTION DE L'ANESTHESIE	AVANT INCISION DE LA PEAU	AVANT QUE LE PATIENT NE QUITTE LA SALLE D'OPERATION
<input type="checkbox"/> Le patient a confirmé -Son identité - Le site -L'intervention -Son consentement <input type="checkbox"/> Site de l'intervention marqué/ sans objet <input type="checkbox"/> Vérification de la sécurité anesthésique accomplie <input type="checkbox"/> Le patient a confirmé <input type="checkbox"/> L'oxymétrie de pouls en place et opérationnel <input type="checkbox"/> Le patient présente-t-il : Une allergie connue ? <input type="checkbox"/> OUI <input type="checkbox"/> NON Intubation difficile ou risque d'inhalation ? <input type="checkbox"/> OUI et équipement assistance disponibles. <input type="checkbox"/> NON Risque de perte sanguine >500 ml (7ml/Kg chez l'enfant) <input type="checkbox"/> NON <input type="checkbox"/> OUI et accès intraveineux et liquides en suffisance prévus.	<input type="checkbox"/> Confirmer que tous les membres de l'équipe se sont présents par leurs noms et leurs rôles : le chirurgien, le personnel de l'anesthésie et personnel infirmière. Confirmer verbalement : -identité du patient -le site de l'intervention -l'intervention Evénement critiques antécipés <input type="checkbox"/> Le chirurgien examine : quelles sont les étapes critiques ou imprévues, la durée de l'intervention, la perte sanguine anticipée ? <input type="checkbox"/> L'équipe d'anesthésie examine : y a-t-il de préoccupation particulière concernant le patient ? <input type="checkbox"/> L'équipe d'infirmière examine : La stérilité (y compris les résultats des indicateurs) a-t-elle été confirmée ? y a-t-il des problèmes liés au matériel ou toute autre préoccupation ? une antibioprophylaxie a-t-elle administrée au cours des 60 dernières minutes ? <input type="checkbox"/> OUI <input type="checkbox"/> Sans Objet L'imagerie indispensable est-elle visible ? <input type="checkbox"/> OUI <input type="checkbox"/> Sans objet	Le personnel infirmier confirme verbalement avec l'équipe : <input type="checkbox"/> Le nom de l'intervention enregistrée <input type="checkbox"/> Que le nombre d'instruments, de compresse et d'aiguilles est correct (ou sans objet) <input type="checkbox"/> La façon dont le prélèvement est étiqueté (comprenant du patient) <input type="checkbox"/> S'il existe des problèmes de matériel à résoudre. <input type="checkbox"/> Le chirurgien, professionnel de l'anesthésie et personnel infirmier examinent les principales préoccupations relatives au réveil à la prise en charge du patient.

CONCLUSION

CONCLUSION

L'infection du site opératoire est une complication redoutable en chirurgie et engendre un coût supplémentaire dans la prise en charge du patient.

L'étude prospective observationnelle et analytique de l'infection du site opératoire est essentielle dans le développement de stratégies préventives.

Au Centre Hospitalier Universitaire de Fianarantsoa, l'incidence des infections du site opératoire s'élève à 21,35% en chirurgie traumatologique dont 57,89% constituaient essentiellement d'infection profonde. L'ISO a touché surtout les patients de sexe masculin avec un sex ratio égal à 8,5.

La majorité du site opératoire est colonisée par *Enterobacter cloacae*, *Escherichia coli* et *Proteus mirabilis*. Tous ces germes étaient résistants à l'Amoxicilline. La présence de ces germes nécessite une préparation cutanée adéquate ainsi que l'importance de la bonne utilisation des antibioprophylaxies.

Le traitement des infections du site opératoire est basé sur une antibiotique adaptée selon l'antibiogramme et peut aller jusqu'à une réintervention chirurgicale.

La prévention et la surveillance prennent une place importante pour la lutte contre ces infections du site opératoire. Une formation continue pour le personnel de santé sur l'hygiène, l'antibioprophylaxies et le respect de l'asepsie devrait être mise en place dans chaque Etablissement Hospitalier. Par ailleurs, la connaissance des facteurs de risque de survenue des infections permettrait de renforcer la prévention des infections du site opératoire.

De plus, l'infection du site opératoire en chirurgie orthopédique et traumatologique est une catastrophe qui peut ruiner le bénéfice de l'intervention. Les mesures de lutte contre l'infection nosocomiale doivent être connues par tout le personnel soignant. Toute la communauté doit être sensibilisée car l'implication de tous les acteurs sociaux est une nécessité pour l'amélioration de la prise en charge de l'infection du site opératoire.

Ainsi, la mise en place de comité de lutte contre les infections associées aux soins dans tous les Etablissements Hospitaliers à Madagascar constituerait une étape clé dans la prévention et la prise en charge de ces infections.

Cela permet de faire des recherches multicentriques afin d'optimiser la qualité de soins des patients et de sécuriser toute acte de prise en charge.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- 1- European Center for Disease Prevention and Control . Annual épidemiological report on communicable disease in Europe. Euro surveil. 2012.
<http://www.ecdc.europa.eu/en/publication/Publications/Annual-Epidemiological-Report-2012pdf?bcsiscan628cd39dca2568d2=FnAPsXbe9HUkDWZzifxo42fFiUBAAAj/yAQ==&bcsiscanfilename=Annual-Epidemiological-Report-2012pdf> 2012.
- 2- Birgand G. Infection du site opératoire: approche originale du diagnostic et de la prévention. [Thèse]. Médecine : Paris; 2014.
- 3- Abalo A, Walla A, Ayoub G, Ndjani M, Agouké W, Dossim A. Infection du site opératoire en chirurgie Orthopédique dans un pays en voie de développement. Service d'Ortho Traumatologie, CHU Tokoin. 2010 ; 96 :112-7.
- 4- Bounneville P, Bonnomet F, Phippe R, Loubignac F, Rubens-Duval B, Talbi A et al. Infection précoce du site opératoire en traumatologie des membres de l'adulte, enquête prospective multicentrique. Société française de chirurgie orthopédique et traumatologie. 2012 ; 98 :605-11.
- 5- Mastro TD, Farley TA, Elliot JA, Facklam RR, Perks JR, Hadler JL, Good RC, Spika JS : An outbreak of surgical-wound infections due to group A Streptococcus carried on the scalp. N Engl J Med. 1990; 323(14): 968-72.
- 6- Randriambololona VH, Razafimahatratra R, Rakotomaharo A, Solofomalala GD.

Les infections du site opératoire en Chirurgie Ortho- Traumatologie au CHU-JRA Antananarivo. Revue de Chirurgie Orthopédique et Traumatologie Malgache. 2009 ;1.

- 7- Garner JS, Jarvis WR, Emori TG, Horan TC, Hughes JM. CDC definitions for nosocomial infections, 1988. Am J Infect Control. 1988, Juin ;16(3):128–40.
- 8- Horan TC, Gaynes RP, Martone WJ, Jarvis WR, Emori TG. CDC definitions of nosocomial surgical site infections, 1992: a modification of CDC definition of surgical wound infections. Infect Control Hosp Epidemiol. 1992 Oct; 13(10):606–8.
- 9- McGeer A, Campbell B, Emori TG, Hierholzer WJ, Jackson MM, Nicolle LE et al. Definitions of infection for surveillance in long-term care facilities. Am J Infect Control. 1991 Feb ; 19(1):1-7.
- 10- Pascal Jarno (CCLIN Ouest). Surveillance des infections du site opératoire. Protocole ISO-Raisin.2013.
- 11- Tadie Minette M. Aspect épidémiologique et clinique des infections postopératoire dans le service de chirurgie orthopédique et traumatologique du CHU Gabriel Toure [Thèse]. Chirurgie : Mali ; 2009. 116pages.
- 12- Fernandez MC G, Menitoue JE. Blood transfusion and post operative in orthopedic patients, transfusion. 1992 ; 34 :318-22.
- 13- Yacouba O. Complications post opératoire précoces chez l'enfant dans le service de chirurgie pédiatrique de l'hôpital Gabriel Touré [Thèse]. Chirurgie : Mali ; 2006.115pages.

- 14- Noa Renz, Hubacher T, Christian Kleber, Andrey Trampuz. Infection après traitement par ostéosynthèse d'une fracture. Chir Ortho Traumato. 2016 ; 16(4) :85-91.
- 15- Zerouki A, Abada S, Tali Maamar H, Rahal K, Naim M. Caractéristiques des infections du site opératoire à *Staphylocoque aureus* résistants à la Méricilline en chirurgie Orthopédique et Traumatologie dans un hôpital Algérien. Chir Orth et Traumato. 2015 ; 101 :176-80.
- 16- Secher I, Hermès I, Pré S, Carreau F, Bahuet F. Cas groupes d'infections du site opératoire à *Pseudomonas aeruginosa* en Orthopédie/Traumatologie. Méd Malad Inf. 2005 Mai ; 35 :149-54.
- 17- Dumaine V, Jeanne L, Paul G, Eyrolle L, Salmon-Ceron D, Tomeno B et al. Proposition d'un protocole de suivi des infections avérées du site opératoire en Chirurgie Orthopédie et Traumatologie. Chir Orth. 2007 ; 93 :30-6.
- 18- Martin, Vivian X ; Gouinf. Pratique de l'antibioprophylaxie en chirurgie. EMC Anesthésie-réanimation ; Elsevier-Paris. 1999 : 12-4.
- 19- Dautzenberg B, Riquet M, Trosini-Desert V. Le contrôle du tabagisme péri-opératoire: un défi pour les pneumologues. Service de pneumologie, Groupe Hospitalier Pitié Salpêtrière, Boulevard de l'Hôpital, Paris Cedex. 2005: 1085-9.

- 20- Sadr Azodi FO, Bellocco R, Eriksson K, Adani J. The impact of tobacco use and body mass index on the length of stay in hospital and the risk of post-operative complication among patients undergoing total hip replacement. *J Bone Joint Surg Br.* 2006 ; 88(10): 1316-20.
- 21- Thierry B, l'homme et son environnement (Infection nosocomiale). *Génie Biologique.* Novembre 2000.
- 22- Elliot Benett-Guerrero G, MD. Postoperative surgical site infection: risk factors and prevention. *Rev Anesth Mexican.* 2008; 31(1) : 90-2.
- 23- Dlaoncap, Beranrde E, Berre A, Etienne. Facteurs discriminants du risqué infectieux en chirurgie digestive réglée. Essai à propos de 308 cas. *Am Dis Chir Paris.* 1982 ; 36 :531-7.
- 24- Appit G (association des professeurs de pathologies infectieuses tropicales). *Infection nosocomiales le POPPI guide pratique des traitements.* 5ème édition. Montligeon. 1990. P 286.
- 25- Stevens DL, Bisno AL, Chambers HF, Dellinger EP, Goldstein EJ, Gorbash SL et al. Practice Guidelines for the diagnosis and management of skin and soft tissue infections. *Clin Inf Dis.* 2005: 41.
- 26- Navratilova Z, Gallo J, Mrazek F, Lostak J, Petrek M. MBL2 gene variation infecting serum MBL is associated with prosthetic joint infection in Czech patients after total joint arthroplasty. *Tissue antigens.* 2012; 80(5): 44-51.

- 27- James Kigera WM, Masja Straetemans, Simplicie Vuhaka, Ingerborg Nagel M, Edward Naddumba K, Kimberly Boer. Is there an Increased Risk of post-operative Surgical Site Infection after Orthopaedic Surgery in HIV patient? A systematic Review Meta- Analysis. 2012.
- 28- Bernasconi E, Francioli P. Recommandations pour la prophylactique péri-opératoire. Swiss-Noso 2000 : 2.
- 29- Cheadle WG. Risk factor surgical site infection. Surg Infect. 2006 ; 7 (suppl 1):S7-S11.
- 30- Alicia J, Teresa C, Michèle L, Leah Christine, William R, CIC. The hospital infection control Practices Advisory committee. Guideline for prevention of surgical site infection.1999; 20(4): 247-78.
- 31- Lobe, Spratto. Les antibiotiques précis de pharmacologie. Ed du renouveau pédagogique INC Montréal. 1987. P : 71-157.
- 32- CCLIN Paris-nord. Le réseau INCISO trois mois de surveillance des ISO dans 120 services de chirurgie de l'inter-région. Paris Nord : BEA. 1999; 25 :106-7.
- 33- Ki-Zerbo GA, Bithiou B. Etude des hémocultures positive au CHU de FANN-DAKAR. Bilan de trois années de laboratoire de bactériologie. Med Afr Noire. 1984.
- 34- Irina G, Patricia L, Bernard LP, Thierry P. Assistant d'Anesthésie à l'étage. Bible d'Orthopédie. 2014. P 12.

- 35- Ktisis M. Risque infectieux en chirurgie. Antibioprophylaxie : nouvelles stratégies
9ème congrès Française de chirurgie. Paris ; 1991 ; 9 :15-21.
- 36- Anne S, Anais M, CClin Sud-Est, Lyon. Surveillance des infections nosocomiales en
réanimation adulte. Protocole Nationale. France 2015.
- 37- Rokiatou. Les infections postopératoires dans le service de traumatologie et
d'orthopédie du CHU Gabriel Touré [Thèse]. Pharmacie : Touré ; 2014. 86 pages.
- 38- Lortat-Jacob A, Desplaces N, Gaudias J, Dacquet V, Dupon M, Carsenti H et al.
Secondary infection of joint implants: diagnostic criteria, treatment and prevention.
Rev Chir Ortho Reparatrice Appar Mot. 2002 Feb;88(1):51-61.
- 39- Rachdi A. Evaluation de la pratique de l'antibioprophylaxie en milieu chirurgical
(respect des règles de prescriptions) [Thèse]. Chir infect : Maroc; 2010. 109 pages.
- 40- Alicia J, Teresa C, Michele L, Leah Christine, William R, CIC, The hospital
infection control Practices Advisory committee. Guideline for prevention of surgical
site infection. 1999; 20(4): 247-78.
- 41- Ronald Lee N, Department of surgery, Tulane University Health sciences center
school of Medicine, New Orleans, Louisiana. Preventing surgical site
infections. 2004; 2(2): 115-8.
- 42- Gustilo RB, Merkow RL, Templeman D. Current concept review. The management
of open fractures. J Bone Joint Surg Am. 1990; 72:299-304.

- 43- Akoum MAL, Lidome A, Rudstadler Y. Modélisation aéraulique de salle d'opération. Ingénierie biomédicale ITBM-RBM 2004 : 25: 107-12.
- 44- Jarvis WR. Selected aspects of the socioeconomic impact of nosocomial infections: morbidity, mortality, cost, and prevention. Infect Control Hosp Epidemiol. 1996; 17: 552—7.
- 45- Lonjon G, Dauzac C, Fourniols E, Guigui P, Bonnomet F, Bonneville P. Early surgical site infections in adult spinal trauma: A prospective, multicentre study of infection rates and risk factors. Orthopaedic and Traumatology: Surgery and Research. 2012 ; 98(7) : 788-94.
- 46- Remi C. Les infections du site opératoires en orthopédie et traumatologie, actualité et conséquence médico-légales [Thèse]. Medecine legal: Nancy ; sept 2010. 80 pages.
- 47- Andrian CK, Ghim H, Haw C. Risk factors of surgical site infections in hip hemiarthroplasty: a single-institution experience over nine years. Department of orthopaedic surgery. 2014; 55 (10): 535-8.
- 48- Abdelfattah L. Incidence des infections du site opératoire [Thèse]. Chirurgie viscérale : Marrakech ; 2013. 72 pages.
- 49- Debarge R, Nicolle MC, Pinaroli A, Ait Si Selui T, Neyret P. Infection du site opératoire après arthroplastie totale du genou. Chir Ortho Traumatol. 2007 ; 93 : 582-7.

- 50- Mabit C, Marcheix PS, Mounier M, Dijoux P, Pestourie N, Bonneville P, Bonnomet F. Intérêt d'un programme de surveillance des infections du site opératoire en chirurgie orthopédique et traumatologie. Chir Ortho Traumatol. 2012 ; 98 : 620-5.
- 51- Rotermann M. Infection après une cholécystectomie, une hystérectomie, ou une appendicectomie. Statistique Canada : rapport sur la santé. Juillet 2004 ; 115(4).
- 52- Boetto H, Chan-Seng E, Lonjon G, Pech J, Lothé A, Lonjon N. détection des infections du site opératoire: étude prospective de la fiabilité du système informatique hospitalier dans la chirurgie instrumentée postérieure du rachis. Chir Ortho Traumatol. 2015 ; 101 : 555-59.
- 53- Tchalla A. Complications post-opératoires précoces dans le service de chirurgie générale de l'hôpital Gabriel TOURE [Thèse]. Médecine : Bamako ; 2006.100p.
- 54- Emigra S, Mokhtar L, Aaya N, Dziri C, Cherif A, Zashari B. Etude de l'incidence et approche du surcoût des infections nosocomiales en chirurgie générale. Tunisie médicale. 2000 ; 78 ; 11 : 628-33.
- 55- Ghernaout-Benchouk S. Prévention du portage Nasal de *Staphylococcus aureus* son rôle dans l'ISO. Malad Infect : Tlemcen ; 2013. 197 pages.

- 56- Ghenassia A, Gerbier Colomban S, Pajot-Mathias F, Bobineau I, Lusting S, Neyret P et al. Facteurs de risqué d'infection profonde du site opératoire dans le service d'orthopédie d'un centre universitaire : étude cas témoin. XXVe congrès National de la SF2H. 4, 5 et 6 Juin 2014.
- 57- Zerouki A, Abada S, Bouzitouna M, Zoughailech D, Naim M. Surveillance des infections du site opératoire en chirurgie orthopédique et traumatologique à l'hôpital militaire de Constantine. 19^e congrès de la Société Algérienne de Chirurgie Orthopédique et Traumatologique. Algerie : SACOT ; 2008.
- 58- Traore B. complications infectieuses en chirurgie abdominale à propos de 369 opérés [Thèse]. Médecine : Bamako ; 1993 ; 4.
- 59- Fayé Kétté H, Kouassi MY, Akoua Koffi G, Bakayoko S, Boni Cissé C, Diallo Touré K. Epidémiologie microbienne des infections du site opératoires dans un service de traumatologie à Abidjan et sensibilité des germes aux antibiotiques. Bio-Africa ; 2008 ; 6 : 25-31.
- 60- Randrianirina F, Laetitia V, Ramarokoto CE, Rakotoarijaona A, Andrianarivo ML, Razafimahandry HC et al. Antimicrobial resistance in pathogens causing nosocomial infections in surgery and intensive care wards in Antananarivo, Madagascar. J Infect Dev Ctries. 2010; 4(2): 074-082.
- 61- Thomas Bénét, David N, Djibrilla Y, Philippe V, Eloudou N. Surveillance clinique des infections du site opératoire dans un hôpital régional au Cameroun. 27^e Congrès National de la SF2H-1-3 juin 2016.

62- Eveillard M, Canarelli B, Lavenne J, Eb F, Mertl P. Evaluation du risque infectieux sur prothèse totales de la hanche et du genou : à propos d'une série continue de 1000 prothèse. Antibiotique. Paris : Masson ; 2005.

63- Société Française d'Anesthésie et de Réanimation. Recommandation pour la pratique de l'Antibioprophylaxie en chirurgie. Actualisation 1999 ; 29 : 435-45.

ANNEXES

ANNEXE 1 : Score de ASA [18]

ASA 1 : Patient n'ayant pas d'autres affections que celle nécessitant l'acte chirurgical ;

ASA 2 : Patient ayant une perturbation modérée d'une grande fonction ;

ASA 3 : Patient ayant une perturbation grave d'une grande fonction ;

ASA 4 : Patient ayant un risque vital imminent ;

ASA 5 : Patient moribond

ANNEXE 2: Classification d'Altemeier [30]

Catégories	Caractéristiques
Chirurgie propre,	Sans ouverture de viscères creux, sans traumatisme ou inflammation locale et sans faute d'asepsie ; Cette risque représente les 2 à 5% des ISO
Chirurgie propre contaminée	Ouverture minime d'un viscère creux, contamination minime avec rupture d'asepsie minime
Chirurgie contaminée	Contamination importante, rupture d'asepsie franche Plaie traumatique de moins de 4heures ; Appareil génito-urinaire ou biliaire ouvert avec bile ou urine infectée. Cette intervention contaminée représente les 20% de risque d'ISO.
Chirurgie sale ou infectée	Plaie traumatique de plus de 4 heures avec ou sans tissus dévitalisés Contamination fécale, viscère perforé Inflammation bactérienne aigue Infection avec pus

ANNEXE 3: Classification des fractures ouvertes selon GUSTILLO [42]

Grade	Type de lésion
Grade 1	Ouverture ponctiforme de dedans en dehors
Grade 2	Ouverture linéaire supérieur 1cm avec décollement cutané
Grade 3A	Couverture possible du foyer
Grade 3B	Perte de substance étendue, lésion du périoste, couverture du foyer impossible sans recours à un geste chirurgie plastique.
Grade 3C	Lésions artérielles nécessitant une réparation.

VELIRANO

Eto Anatrehan'Andriamanitra Andriananahary, eto anoloan'ireo mpampianatra ahy, sy ireo mpiara-mianatra tamiko eto amin'ity toeram-pianarana ity, ary eto anolan'ny sarin'i HIPPOCRATE.

Dia manome toky sy mianina aho, fa hanaja lalandava ny fitsipika hitandrovana ny voninahitra sy ny fahamarinana eo am-panatotosana ny raharaham-pitsabona.

Hotsaboiko maimaimpoana ireo ory ary tsy hitaky saran'asa mihoatra noho ny rariny aho, tsy hiray tetika maizina na oviana na oviana ary na amin'iza na amin'iza aho mba hahazoana mizara ny karama mety ho azo.

Raha tafiditra an-tranon'olona aho dia tsy hahita izay miseo ao ny masoko, ka tanako ho ahy samy irery ny tsiambaratelo haboraka amiko ary ny asako tsy avelako hatao fitaovana hanatontosana zavatra mamoaafady na hanamorana famitankeloka.

Tsy ekeko ho efitra hanelanelana ny adidiko amin'ny olona tsaboiko ny anton-javatra ara-pinoana, ara-pirenena, ara-pirazanana, ara-pirehana ary ara-tsaranga.

Hajaiko tanteraka ny ain'olombelona na dia vao notorontoroina aza, ary tsy hahazo mampiasa ny fahalalako ho enti-manohitra ny lalàn'ny maha olona aho na dia vozonana aza.

Manaja sy makasitraka ireo mpampianatra ahy aho, ka hampita amin'ny taranany ny fahaizana noraisiko tamin'izy ireo.

Ho toavin'ny mpiara-belona amiko anie aho raha mahatanteraka ny velirano nataoko.

Ho rakotriny henatra sy horabirabian'ireo mpitsabo namako kosa aho raha mivadika amin'izany.

PERMIS D'IMPRIMER

LU ET APPROUVE

Le Directeur de Thèse

Professeur SOLOFOMALALA Gaëtan Duval

VU ET PERMIS D'IMPRIMER

Le Doyen de la Faculté de Médecine d'Antananarivo

Signé: Professeur SAMISON Luc Hervé

Full Name: RAKOTO Simon Lalaniaina

Thesis title: Early Surgical site Infection in traumatology of members at the CHU
Tambohobe Fianarantsoa.

Rubric: SURGERY

Number of pages: 52

Number of tables: 12

Number of figures: 04

Number of annex: 03

Number of bibliographical references: 63

ABSTRACT

Introduction: The early Surgical Site Infection is an extremely severe complication in Trauma surgery. It often leads to the need of another surgical acts and appears to modify both clinical and radiological results, engaging medico-legal operator's responsibility. Our study aims to determinate the occurrences and the factors significantly associated to an early surgical site infection in limb trauma at University Hospital of Tambohobe Fianarantsoa.

Methods: A mono-center prospective observational study was conducted during a six month period from October 2015 to April 2016.

Results: The early Surgical Site Infection frequency rate was 21,35 % of the intervention. The risk factors study showed that the early surgical site infection is mainly due to skin loss or defect, to emergency interventions, and the wrong dosage in the antibioprophylaxis treatment.

Conclusion: Surgical site Infection is a very severe complication of all surgical operation. Prevention is essential to the fight against early Surgical Site Infection.

Keywords: Early Surgical Site Infection, etiology, risk factors, trauma, antibioprophylaxis.

Director of the thesis: Professor SOLOFOMALALA Gaëtan Duval

Reporter of thesis: Doctor RAZAFIMAHATRATRA Rado

Author's address: Porte lot FII K 52 Ambohimahintsy Ambohimangakely.

Nom et Prénoms : RAKOTO Simon Lalaniaina

Titre de la thèse : Infection précoce du site opératoire en traumatologie des membres
au CHU Tambohobe Fianarantsoa

Rubrique : CHIRURGIE

Nombre de pages : 52

Nombre de tableaux : 12

Nombre des figures : 04

Nombre d'annexes : 03

Nombre de références bibliographiques : 63

RESUME

Introduction : Les infections du site opératoire sont des complications les plus redoutables en chirurgie osseuse. Elles sont souvent à l'origine d'une reprise chirurgicale, altérant les résultats cliniques, radiologiques et mettant en jeu la responsabilité médico-légale du Chirurgien. Notre étude vise à déterminer les incidences et les facteurs influençant les infections précoces du site opératoire en traumatologie des membres au Centre Hospitalière Universitaire Fianarantsoa.

Méthodes : Une étude prospective observationnelle, mono-centrique, sur une période de six (6) mois allant de l'Octobre 2015 au Avril 2016 a été réalisée.

Résultats : La fréquence des infections du site opératoire retrouvée s'élevait à 21,35% des interventions. L'étude des facteurs de risque montrait que l'infection précoce du site opératoire est significativement liée à la perte de substance cutanée, aux interventions d'urgence, et la posologie incorrecte des antibioprophylaxies.

Conclusion : Les infections du site opératoire constituent une complication grave de toutes interventions chirurgicales. La prévention est indispensable pour la lutte contre ces infections.

Mots clés : Infection précoce du site opératoire, étiologie, facteurs de risque, traumatologie, antibioprophylaxies.

Directeur de thèse : Professeur SOLOFOMALALA Gaëtan Duval

Rapporteur de thèse : Docteur RAZAFIMAHATRATRA Rado

Adresse de l'auteur : Prés lot FII K 52 Ambohimahintsy Ambohimangakely.